

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09232551  
PUBLICATION DATE : 05-09-97

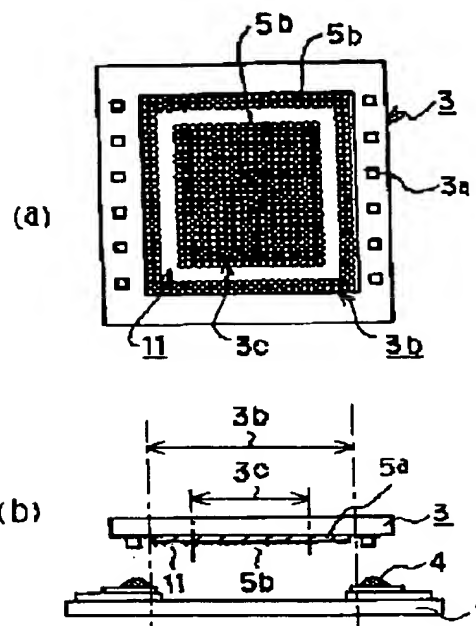
APPLICATION DATE : 26-02-96  
APPLICATION NUMBER : 08037922

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : KUMA YAKUSHI;

INT.CL. : H01L 27/14 H01L 21/60 H01L 23/02  
H04N 5/335

TITLE : PHOTOELECTRIC CONVERSION  
DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve mechanical strength of an anisotropic conductive paste, a conductive paste and a package and prevent generation of a defective image, by changing the layout of microlenses formed on a color filter and partly removing a microlens array.

SOLUTION: A part of microlenses 5b which are located outside an image area 3c of a CCD chip 3 are removed in such a manner as to surround the image area 3c, thus forming a lens removed portion 11. A color filter 5a and the microlenses 5b located outside the image area 3c are provided for the purpose of maintaining manufacturing stability. Therefore, partly removing the microlenses causes no problem in characteristics. Since an anisotropic conductive paste 4 which is to enter the CCD chip has its diffusion direction dispersed to the outer periphery of the image area on the microlenses 5b intermittently formed before the image area, the quantity of the anisotropic conductive paste entering the image area 3c may be reduced.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

S2 '1 PN="09232551"  
?t 2/5/1

2/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05617751 \*\*Image available\*\*  
PHOTOELECTRIC CONVERSION DEVICE

PUB. NO.: 09 -232551 [JP 9232551 A]  
PUBLISHED: September 05, 1997 (19970905)  
INVENTOR(s): SEGAWA MASAO  
KUMA YAKUSHI  
APPLICANT(s): TOSHIBA CORP [000307] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 08-037922 [JP 9637922]  
FILED: February 26, 1996 (19960226)  
INTL CLASS: [6] H01L-027/14; H01L-021/60; H01L-023/02; H04N-005/335  
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 44.6  
(COMMUNICATION -- Television)  
JAPIO KEYWORD:R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES); R098  
(ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements, CCD & BBD)  
; R116 (ELECTRONIC MATERIALS -- Light Emitting Diodes, LED)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve mechanical strength of an anisotropic conductive paste, a conductive paste and a package and prevent generation of a defective image, by changing the layout of microlenses formed on a color filter and partly removing a microlens array.

SOLUTION: A part of microlenses 5b which are located outside an image area 3c of a CCD chip 3 are removed in such a manner as to surround the image area 3c, thus forming a lens removed portion 11. A color filter 5a and the microlenses 5b located outside the image area 3c are provided for the purpose of maintaining manufacturing stability. Therefore, partly removing the microlenses causes no problem in characteristics. Since an anisotropic conductive paste 4 which is to enter the CCD chip has its diffusion direction dispersed to the outer periphery of the image area on the microlenses 5b intermittently formed before the image area, the quantity of the anisotropic conductive paste entering the image area 3c may be reduced.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-232551

(43)公開日 平成9年(1997)9月5日

(51)Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 27/14			H 0 1 L 27/14	D
21/60	3 1 1		21/60	3 1 1 S
23/02			23/02	F
H 0 4 N 5/335			H 0 4 N 5/335	F

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-37822

(22)出願日 平成8年(1996)2月26日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 瀬川 雅雄

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝マルチメディア技術研究所内

(72)発明者 熊 麗芝

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝マルチメディア技術研究所内

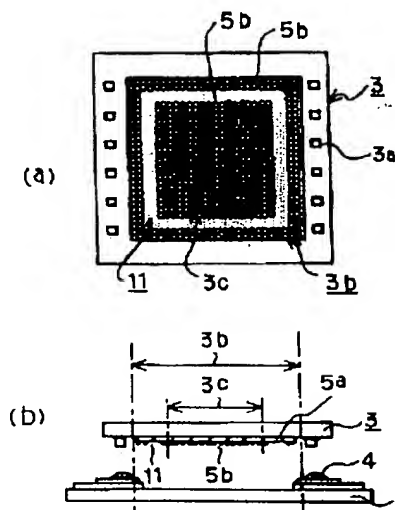
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 光電変換装置

(57)【要約】

【課題】異方性導電ペーストや導電ペースト等がイメージエリアに流れ込んで、画像不良を発生しないようにする。

【解決手段】CCDチップ3の受光面に位置して配置されたカラーフィルタ5a上に形成したマイクロレンズ5bの一部のマイクロレンズ列を除去し、配線基板1との接続に用いた異方性導電ペースト4がカラーフィルタ5a上に位置するマイクロレンズ5bに流れ込まないようにした。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 イメージセンサと、

前記イメージセンサの周辺部に固着し、該イメージセンサに電気的に接続したボンディングパッドと、  
前記イメージセンサのイメージエリア（撮像部）内とイメージエリア外に形成した集光用マイクロレンズとを備え、

イメージエリア外に位置する前記マイクロレンズの配置と形状のうち、少なくともいずれか一方を変えてなることを特徴とした光電変換装置。

【請求項2】 前記イメージセンサのイメージエリア外に形成した前記マイクロレンズは、イメージエリア内に形成した前記マイクロレンズと同隙を置いて配置してなることを特徴とする請求項1記載の光電変換装置。

【請求項3】 前記イメージセンサのイメージエリア外に形成した前記マイクロレンズは、イメージエリアの外周部に沿って環状に配置してなることを特徴とする請求項2記載の光電変換装置。

【請求項4】 前記イメージセンサのイメージエリア外に形成した前記マイクロレンズは、イメージエリアの中心部に向かって隣接するマイクロレンズ間の間隔が他の部分より広く配置してなることを特徴とする請求項1記載の光電変換装置。

【請求項5】 前記イメージセンサのイメージエリア外に形成した前記マイクロレンズは、イメージエリアの中心部に向かって千鳥配置してなることを特徴とする請求項1記載の光電変換装置。

【請求項6】 前記マイクロレンズと前記イメージセンサとの間にカラーフィルタを形成してなることを特徴とする請求項1記載の光電変換装置。

## 【請求項7】 イメージセンサと、

前記イメージセンサのイメージエリア（撮像部）内とイメージエリア外に形成した集光用のマイクロレンズと、  
前記イメージエリア内に少なくとも対向配置したカラーフィルタと、

前記マイクロレンズの配置と形状の少なくともいずれか一方を変形した変形部と、

前記イメージセンサの周辺部に固着し、該イメージセンサに電気的に接続したボンディングパッドと、から光電変換素子を構成し、

前記光電変換素子をフェイスダウンにより配線基板に接続してなることを特徴とする光電変換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、CCD（固体撮像素子）を用いた光電変換装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電気素子を小型パッケージ内に収納した電子部品は産業用に幅広く使用されている。就中、CCDはカメラ等の応用範囲が広い。このようなCCDは、

産業用として小型化の要求が特に強く、軽薄短小化の開発に各社が凌ぎを削っている。このCCDの実装方法に関しては、特開平7-099214号、特開平7-153796号が知られている。

【0003】以下、従来の光電変換装置について図面を参照して説明する。図9はパッケージを構成する部材と製造プロセスを示す。配線基板1、光学ガラス2それにCCDチップ3とから構成される。まず、図9（a）で、光学ガラス2と配線基板1とを接着する。配線基板1は絶縁性基材1aと電極パターン1bからなり中央開口部1cを有する。接着剤は、例えば紫外線硬化性接着剤を用いて絶縁性基材1aの裏面に塗布する。次に、図9（b）にて電極パターン1bの周囲に、異方性導電ペースト4や導電接着剤を形成する。図9（c）において、CCDチップ3を異方性導電ペースト4上から熱圧着により電極パターン1bに電気的に接続する。

【0004】図10は、完成したパッケージを断面構造で示したものである。このとき、CCDチップ3の画素に相当するパッケージ内は、中空構造（キャビティ）であり、CCDチップ3の表面に形成されたマイクロレンズ5による集光効果を生かす構造にしてある。

【0005】また、異方性導電ペースト4は、CCDチップ3と配線基板1の間に完全に充填されており、CCDチップ3の外周は全て外気から遮断、すなわち気密封止構造が図られている。

【0006】以上説明した構造により、簡単な製造プロセスで、超小型化の実現を可能とするCCDパッケージを得ることができる。

【0007】ところで、CCDチップ3の表面には、図11（a）に示すように、ボンディングパッド3aが両サイドに形成され、光電変換部には、カラーフィルタ5aとマイクロレンズ5bとの形成エリア3bがある。カラーフィルタ5aはシアン・マゼンダ・イエローの補色構成の4層で厚みは5μm程度、またマイクロレンズ5aは、径2μm～3μmで高さ1.5μm～2.0μmである。それらは、共にアクリル樹脂で構成される。また、製造クリアランスの確保のため、図11（b）のように、イメージエリア3cに対し、カラーフィルタ5aとマイクロレンズ5bの形成エリア3bが、50μm～200μm程度大きく設計してある。

【0008】ここで、図12を用いて、現行の実装方法における問題点を説明する。図12（a）にて、CCDチップ3と配線基板1を異方性導電ペースト4を介して接合するとき、異方性導電ペースト4の一部が、CCDチップ3のイメージエリア3c内に侵入し、図12（b）のように、異方性導電ペースト4の滲みだし不良（画像不良）Eが発生する。これは異方性導電ペースト4は粘性のあるペースト状のため、異方性導電ペースト4の一部の成分が熱圧着のときに、CCDチップ3のカラーフィルタ5aやマイクロレンズ5b上に流れ出して

にじむ現象である。以下、この不良を「しみだし不良」という。

【0009】この「しみだし不良」について調査した結果、隣り合う半球上のマイクロレンズ間にできた $1\mu\text{m}$ 程度の隙間に同上の異方性導電ペーストが侵入し、異方性導電ペースト4中の低粘度成分が、イメージエリヤ3c内に毛細管現象的に侵入して「しみだし不良」が発生すると推定される。

【0010】通常は、イメージエリヤ3cに侵入しないマージンをもって配線基板の設計を行っているが、異方性導電ペースト4のロットばらつきや、粘度の揭示変化により「しみだし不良」となるのが発生していた。

【0011】さらに実験した結果によると、異方性導電ペースト4は、CCDチップ3上では、カラーフィルタ5a層よりマイクロレンズ5b形成層で異方性導電ペースト4のしみだしが加速することがわかっている。

【0012】図13を用い、イメージエリヤ外のマイクロレンズのスペースマージンSMを狭くした場合のしみだしについて説明する。ボンディングパッド3aからイメージエリヤ3cまでの距離Lは、 $100\mu\text{m}$ 程度である。チップ接合用には異方性導電ペースト4が塗布され、一部の異方性導電ペースト4がイメージエリヤ3cに向かって侵入する。異方性導電ペースト4の侵入方向はFから開始し、DおよびEの方向にイメージエリヤ3c内に順上に拡散していく。Fはカラーフィルタ5a上の拡散で、このときの拡散速度は、VF0であり比較的低速である。また、異方性導電ペーストがマイクロレンズに接触すると、隣接するマイクロレンズ間の谷間で毛細管現象的に拡散作用は加速し、VF0の拡散速度は、DおよびEではそれぞれVD0およびVE0の拡散速度に変化する。拡散速度VF0に対し、拡散速度VD0およびVE0はそれぞれ数倍の速度が早い。その拡散スピード差は10倍程度になる。従って、異方性導電ペーストが加熱硬化する迄に、イメージエリヤ内に到達する時間は短くなる。

【0013】そこで、同一出願人は特開平7-155865号にて、マイクロレンズ5bの形成位置に関して、配線基板1の開口部1cの内側にマイクロレンズ5bを配置する構造を提案している。

【0014】これは、図14に示すように、配線基板1の端部より内側にカラーフィルタ5aを含むマイクロレンズ5bを配置するもので、これにより、異方性導電ペースト4のしみだし不良が飛躍的に回避できることがわかった。

【0015】しかし、この不良は完全に回避することはできず、さらなる不良防止対策が望まれていた。また、図14の現行法では、カラーフィルタ5aとマイクロレンズ5bの形成端から、ボンディングパッド3aまで $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 程度の大きい距離をとる必要があり、CCDチップ3の小型化には限界がある。

【0016】さらに変形例として、異方性導電ペースト

4のしみだしを防止する「ダム枠形成」についても同一出願人が先に出願している。これは、図15(a)、

(b)に示したように、CCDチップ3若しくは配線基板1の少なくとも何れか一方の、ボンディングパッド3aとイメージエリヤ3cの間に、ダム枠6a、6bを形成する手段である。これは、構造的に異方性導電ペースト4の侵入する膜厚より高い土手を設けるのが主眼であった。これにより、異方性導電ペースト4がダム枠を越えてイメージエリヤ3c内に侵入し、画像不良になることを阻止できる効果が期待できた。

【0017】しかしながら、図15のダム枠形成技術では、別材料と別工程の付与が必要となり形成が極めて複雑となる点である。また、ダム枠6a、6bの形成は、フォトリソ形成法等の微細加工で形成した、数 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 程度の形成スペースが必要となり、その形成幅を含んだチップサイズの増大は、デバイスサイズの小型化を著しく疎外することになる。さらに、先に説明したバンプ接続によるフェイスダウン実装に影響を与える可能性がある。そのために、ダム枠の高さ制御が重要であるが、バンプ高さとダム枠の高さ管理は極めて困難で、接続の信頼性低下を引起す懸念がある。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の光電変換装置では、フィルタとマイクロレンズの形成端から、ボンディングパッドまでの距離をとる方法の場合、この距離を大きくとる必要があり、CCDチップの小型化には限界がある。また、ダム枠を設ける場合、バンプ高さとダム枠の高さ管理が極めて困難で、接続の信頼性低下を引起す懸念がある。

【0019】この発明は、異方性導電ペーストや導電ペースト、さらにはパッケージの機械的強度の向上と封止性を増すための樹脂封止剤が、イメージエリヤに流れ込んで、画像不良を発生しない方策を提供する。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、この発明の光電変換装置は、カラーフィルタ上に形成されるマイクロレンズの配置構造を変更し、一部のマイクロレンズ列を除去したものである。

【0021】これより、CCDチップ内に侵入しようとする異方性導電ペーストは、イメージエリヤの手前で分断形成されたマイクロレンズ上で、拡散方向がイメージエリヤの外周囲に分散されるために、イメージエリヤに侵入する拡散量を少なくすることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、この発明の第1の実施の形態を説明するための説明図である。この実施の形態と従来の同一の構成部分には同一の符号を付して説明する。図1(a)は、CCDチップ3のカラーフィルタ5a上に、配置されたマイクロレンズ

5bの配置を説明するための正面図、図1(b)は図1(a)のA-A'断面のCCDチップ3と配線基板1とを、異方性導電ペースト4を介して電気的に接続する状態を説明するための断面図である。

【0023】すなわち、この実施の形態は、図1(a)に示すように、マイクロレンズ5bのCCDチップ3のイメージエリヤ3cの外に配置された一部を、イメージエリヤ3cを取り囲むように除去してレンズ除去部11を形成したものである。このとき、ボンディングパッド3aとマイクロレンズ5bとの間隔は、従来の場合の間隔より狭く設定してある。

【0024】ところで、イメージエリヤ3c外のカラーフィルタ5aやマイクロレンズ5bは、製造上の安定性を持たせるためのものである。従って、一部を除去しても特性的に問題とはならない。

【0025】図2を用い、レンズ除去部11の形成例についてさらに説明する。イメージエリヤ3c外のマイクロレンズ5の形成された部分であるダミーレンズ形成域31は、50 $\mu$ m程度が必要で、画素数では6~10画素分である。この実施の形態でのレンズ除去部11は、ダミーレンズ形成域31の1~3列分を除去、すなわち1~3画素分の除去幅5~20 $\mu$ m程度とする。

【0026】次に、図3を用いてレンズ除去部11の作用について説明する。CCDチップ3は、サイズが2mm角程度で、10~15万画素程度の極めて小型のCCDチップを想定している。マイクロレンズ5bは、図3(a)に示すように、ボンディングパッド3aに接近して形成してある。従って、図3(b)に示すように、異方性導電ペースト4が、イメージエリヤ3cの外にレンズ除去部11を介して島状に分離形成されているマイクロレンズ5bに、到達する時間は短いものとなる。

【0027】しかし、マイクロレンズ5bに到達以降は、大部分の異方性導電ペースト4が、イメージエリヤ3cの外周部に沿って、図中D方向に拡散する速度VD0やE方向に拡散する速度VE0に比べて、イメージエリヤ3cに向かうF方向に侵入する拡散速度VF1は、レンズ除去部11により遅くなる。すなわち、この拡散速度VF1と図13に示す拡散速度VF0は、 $VF1 < VF0$ の関係となる。

【0028】もし、レンズ除去部11を介して拡散速度VF1で、イメージエリヤ3cの直前のマイクロレンズ5b群に到達し、d、e方向にそれぞれ流れたとして、異方性導電ペースト4の拡散量はさらに減少しているため、イメージエリヤ3cに侵入して画像不良となる確立はかなり低下する。このとき、d、e方向の拡散速度をそれぞれVd1、Ve1とすると、 $VD0 > Vd1$  (または $VE0 > Ve1$ )の関係となる。

【0029】この実施の形態では、CCDチップ3の製造プロセスや材料を変更することなく、単に、マイクロレンズ5bを配置しないレンズ除去部11を設けたこと

により、異方性導電ペースト4のイメージエリヤ3cへの侵入による、しみだし不良の回避に寄与でき、製造歩留りが向上する。

【0030】図4~図6を用い、この発明の第2~第4の実施の形態について説明する。図4~図6は主要部の正面図である。

【0031】まず、図4について説明する。イメージエリヤ3c外に形成したマイクロレンズの形状を、イメージエリヤ3cと同一形状とした。ただし、マイクロレンズ5b間の間隔を変えてある。すなわち、イメージエリヤ3cに向かう方向のマイクロレンズ5b間の間隔Ga>イメージエリヤ3cの周囲に沿って配置されたマイクロレンズ5b間の間隔Gbとし、 $Ga < Gb$ と設計した。

【0032】この実施の形態では、毛細管効果をイメージエリヤ3cに異方性導電ペースト4が侵入するのを垂直方向に方向を変換させ、異方性導電ペースト4のイメージエリヤ3cへの侵入を防止でき、しみだし不良を回避できる。

【0033】また、図5の実施の形態では、マイクロレンズ5bをイメージエリヤ3c内のような整列配置と異なり、千鳥配置とした。これにより、イメージエリヤ3cに異方性導電ペースト4が侵入する方向に、マイクロレンズ5bを防御壁として配置し、物理的な侵入防止を併用できる。

【0034】さらに、図6の実施の形態では、マイクロレンズ5bの形状を楕円状にし、隣接するマイクロレンズ5bの長手方向がイメージエリヤ3cの周囲に沿って接触し易い配置とした。これでも、毛細管効果をイメージエリヤに異方性導電ペーストが侵入するのと垂直方向に方向を変える効果がある。

【0035】マイクロレンズ5bの形状については、図4~図6の各実施の形態で説明した以外にも種々考えられる。例えば、マイクロレンズ5bの異形状の複合化してもよいし、また、マイクロレンズ5bをボンディングパッド3aの周囲や、CCDチップ3の外形などにも配置する変形例も考えられる。

【0036】また、イメージエリヤ3cの外周部にドーナツ状に全て閉路構造にするのが望ましいが、図7のこの発明の第5の実施の形態に示すように、イメージエリヤ3cの外に位置するマイクロレンズ5bの一部を破線で示すように除去しても同様の効果を得ることができ

る。

【0037】さらに、図8はこの発明の第6の実施の形態である。この実施の形態は、マイクロレンズ5bが形成されないレンズ除去部11と同位置に、カラーフィルタ5aを形成しないフィルタ除去部12を形成したものである。この場合は、フィルタ除去部12によりイメージエリヤ3cが結果的に高くなり、異方性導電ペースト4の侵入防止の向上が図れる。

【0038】この発明は、上記した実施の形態に限定されるものではなく、CCDチップ3と配線基板1とを接続する接続部材は異方性導電ペースト4だけではなく、導電ペーストや接着剤等でもよい。また、パッケージの機械的強度の向上と封止性を増すための樹脂封止剤が、イメージエリアに流れ込んで画像不良を発生しないための方策にも適用が可能である。

【0039】さらに、紫外線消去型メモリーにも有効である。また、電気素子が、中空構造を必要とする他の素子、例えば表面弾性波素子であるSAWデバイスや水晶発振子、さらにはLEDや光ピックアップといった特殊パッケージにも応用展開が容易であることは言うまでもない。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の光電変換装置によれば、ペースト状である接続部材が、光電変換素子のイメージエリア内に侵入して画像不良を発生されることなく形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態を説明するための説明図。

【図2】この発明の要部を拡大して説明するための断面図。

【図3】図1の実施の形態の作用について説明するための説明図。

【図4】この発明の第2の実施の形態を説明するための平面図。

【図5】この発明の第3の実施の形態を説明するための平面図。

【図6】この発明の第4の実施の形態を説明するための平面図。

【図7】この発明の第5の実施の形態を説明するための平面図。

【図8】この発明の第6の実施の形態を説明するための断面図。

【図9】従来のCCDチップの実装について説明するための説明図。

【図10】図9で製造された状態の断面図。

【図11】図9で用いるCCDチップについて説明するための説明図。

【図12】図9の問題点について説明するための説明図。

【図13】図9の問題の現象について説明するための説明図。

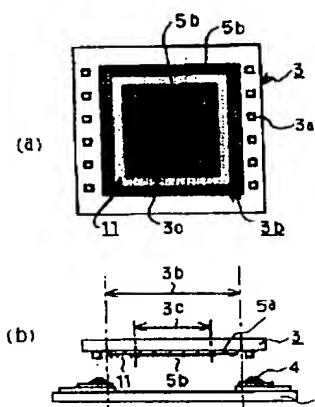
【図14】他の従来のCCDチップの実装について説明するための説明図。

【図15】もう一つの他の従来のCCDチップの実装について説明するための説明図。

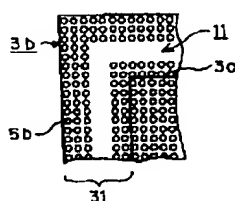
【符号の説明】

1…配線基板、3…CCDチップ、3a…ボンディングパッド、3b…カラーフィルタ5aとマイクロレンズ5bの形成エリア、3c…イメージエリア、4…異方性導電ペースト、5a…カラーフィルム、5b…マイクロレンズ、11…レンズ除去部、12…フィルタ除去部。

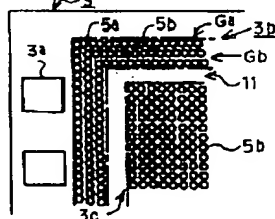
【図1】



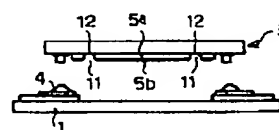
【図2】



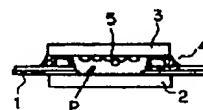
【図4】



【図8】

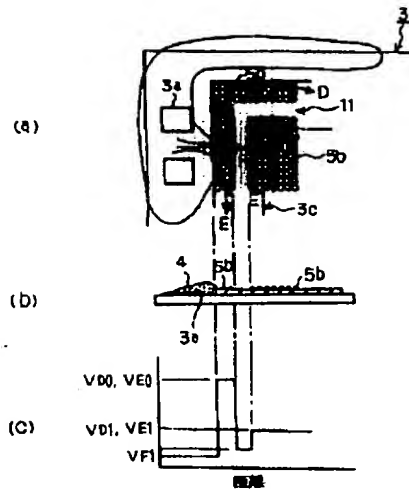


【図10】

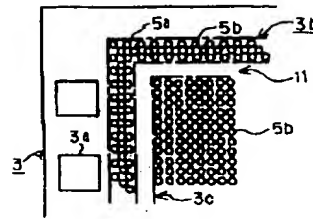




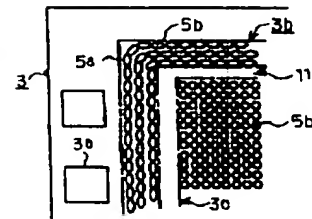
【図3】



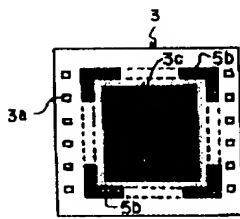
【図5】



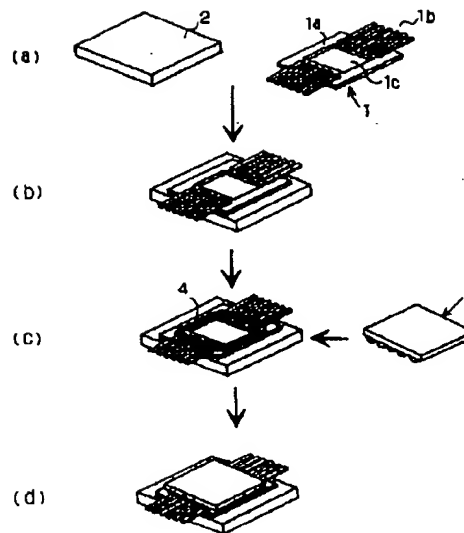
【図6】



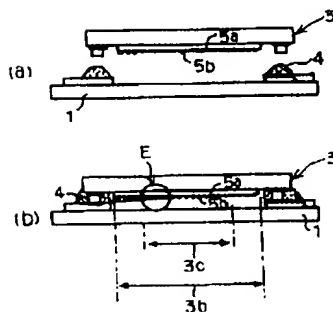
【図7】



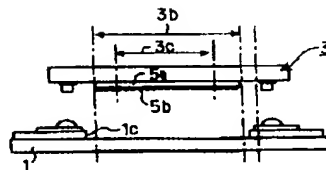
【図9】



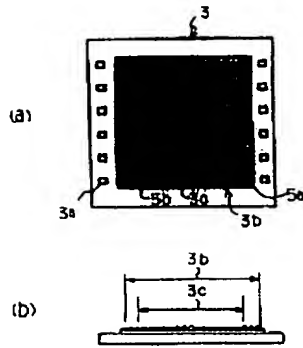
【図12】



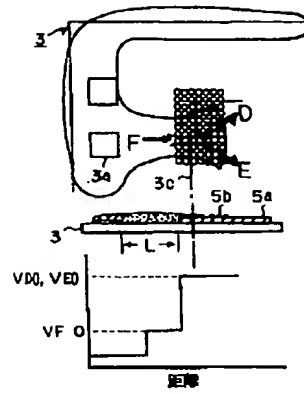
【図14】



【図11】



【図13】



【図15】

